

# UNIVERZITNÍ KAMPUS

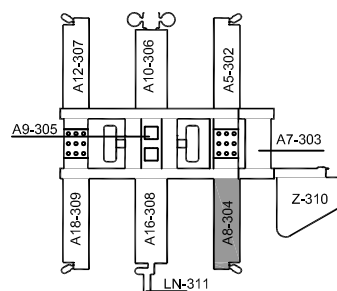
BRNO-BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA

INVESTOR / DEVELOPER	MASARYKOVA UNIVERZITA
ZÁSTUPCE / REPRESENTATIVE	MILENA ZACHARIEVOVÁ
MANAŽER PROJEKTU / PROJ. MANAGER	
ZÁSTUPCE / REPRESENTATIVE	
GENERÁLNÍ DODAVATEL	
ZÁSTUPCE / REPRESENTATIVE	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT / ARCHITECT	A PLUS a.s.
VED. PROJEKTU / PROJECT LEADER	JIŘÍ DUCHÁČEK
PŘÍMÝ ZPRACOVATEL / COMPILER	SYNERGA a.s.



JAROMÍR ČERNÝ KAREL TUZA PETR UHLÍŘ

STAVBA / PROJECT	UKB - AVVA - 1. ETAPA - MODRÁ
ČÍSLO ZAKÁZKY / ARCHIVE NO.	3187 - 05
STUPEŇ / PHASE	DWB
NÁZEV PS - SO / BUILDING TITLE	SO II - 304 - PAVILON A8
ČÁST / PART	13 - MĚŘENÍ A REGULACE



NÁZEV VÝKRESU / DRAWING TITLE	TECHNICKÁ ZPRÁVA
VED. PROJEKTANT / CHECKED BY	MARTIN FOJTÍK
VYPRACOVAL / PREPARED BY	MARTIN FOJTÍK
DATUM / DATE	2013 - 10 - 25
FORMÁT / FORMAT	14 x A4
MĚŘÍTKO / SCALE	

STAVBA	STUPEŇ	ČÍSLO PS - SO	ČÁST	VÝKRES	REVIZE
UKB 1	DWB	000	00	530	00
PROJECT	PHASE	BUILDING TITLE	PART	NO.	REVISION

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE .....	3
<b>2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PROJEKTOVÉ PODKLADY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY .....</b>	<b>4</b>
<b>5. ROZSAH PROJEKTU.....</b>	<b>4</b>
<b>6. PROVOZNÍ PODMÍNKY .....</b>	<b>5</b>
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ.....	5
6.3. PROSTŘEDÍ.....	5
<b>7. PŘEDPISY A NORMY.....</b>	<b>5</b>
<b>8. HRANICE PROJEKTU.....</b>	<b>6</b>
<b>9. POPIS MAR A JEHO VAZEB.....</b>	<b>7</b>
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
9.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	8
<b>10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ .....</b>	<b>8</b>
10.1. VZT ZAŘÍZENÍ KLIMATIZAČNÍ CÍRKULAČNÍ – FANCOILY .....	8
10.2. MONITORING PROSTOROVÝCH TEPLOT .....	8
<b>11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ .....</b>	<b>8</b>
11.1. AUTOMATICKÁ INDIVIDUÁLNÍ REGULACI KLIMATIZACE VYBRANÝCH MÍSTNOSTÍ .....	8
<b>12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR.....</b>	<b>9</b>
<b>13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR .....</b>	<b>9</b>
<b>14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY.....</b>	<b>9</b>
<b>15. MONITOROVACÍ SYSTÉMU BMS .....</b>	<b>9</b>
<b>16. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU .....</b>	<b>10</b>
<b>17. MONTÁŽ .....</b>	<b>10</b>
17.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY .....	10
17.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR .....	10
17.3. DISPOZICE ROZVADĚČŮ .....	11
17.4. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY .....	11
<b>18. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
18.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	11
18.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	11
18.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ .....	11
18.4. HYGIENA PRÁCE.....	12
18.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ .....	12
<b>19. POŽADAVKY NA PROFESE .....</b>	<b>12</b>
19.1. ČÁST CHLAZENÍ .....	12
19.2. ČÁST VZDUCHOTECHNIKA .....	12
19.3. ČÁST SILNOPROUD, NN.....	12
19.4. ČÁST BMS (ČÁST BMS JE SOUČÁSTÍ PROJEKTU MAR) .....	12
<b>20. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR.....</b>	<b>13</b>

## 1. ÚVOD

### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor: MU Brno  
Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno

Objednatel: A - Plus a.s.  
Netroufalky 797/7, 625 00 Brno

Místo stavby: Univerzitní Kampus Bohunice

Generální projektant: A PLUS BRNO a.s.  
Netroufalky 797/7, 625 00 Brno

Projektant: Synerga, a.s.  
Sladkého 13, 617 00 Brno

Zpracovatel MaR: Ing. Martin Fojtík

Odpovědný projektant: Ing. Martin Beran

Datum: 10/ 2013

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je část Měření a regulace (MaR). V objektu A8 dojde k úpravě změny dispozice velké laboratoře - spec. praktikum (místnost č. 112). Z původní půdorysné dispozice laboratoře vzniknou dvě menší laboratoře mezi sebou komunikačně propojené. Z půdorysné části jedné z takto vzniklých laboratoří (112A) bude vyčleněn samostatný prostor „zpracování dat“ (112B). Ve stávajících ostatních místnostech pavilonu zůstane systém topení, chlazení a MaR beze změn.

Cílem úpravy řídicího systému je dosažení plně automatického provozu technologických zařízení s připojením na centrální dispečink.

## 3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Dokumentace skutečného stavu
- Požadavky investora a jeho zástupce
- Požadavky hlavního projektanta a koordinace s ostatními profesemi
- Požadavky provozovatele
- Projekty technologií budovy
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

## 4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

ACCESS	...	elektronický přístupový systém
BMS	...	systém správy budovy (building management system)
CCTV	...	kamerový dohledový systém
CHL	...	zařízení chlazení
EZS	...	elektronická zabezpečovací signalizace
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VZT	...	zařízení vzduchotechniky

## 5. ROZSAH PROJEKTU

Dodatečné chlazení MaR bude považováno za rozšíření stávajícího systému tak, aby byl celý systém kompatibilní a provozuschopný.

### Projekt řeší:

Řídicí mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu A8:

- automatizovaný provoz regulace chlazení místností
- monitorování provozu či provozního stavu vybraných veličin
- monitoring prostorových teplot

Součástí projektu MaR není tvorba vlastního programu regulátorů a vizualizační prostředí části MaR v BMS; toto zajišťuje realizátor díla MaR a BMS.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

## 6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

### 6.1. Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení: 3+N+PE, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, 3. kat.nap.(sít')  
3+N+PE, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, 2. kat.nap.(MG)  
napájecí napětí zařízení MaR: 1+N +PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 1. kat. nap.(UPS)  
ovládací napětí MaR: 24 V AC 50 Hz, FELV

### 6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 bude provedena ochrana při poruše:

Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN

Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v silnoproudu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 bude provedena ochrana základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňová):

- proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním

### 6.3. Prostředí

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 200-4-41 ed.2 byly určeny vnější vlivy.

## 7. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace. Základním požadavkem dále je respektování standardu pro realizaci této stavby, který je obsažen v dokumentech „Koncepce BMS MU.pdf“, „Popis individuální regulace v místnostech.pdf“ a „Metodika\_nasazování\_a\_úprav\_komponent\_BMS.pdf“ verze 1.3.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předmětových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb.

**Nejdůležitější normy uvádíme:**

- ČSN 33 0010/84 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.

- ČSN 33 0165/92, Z3 3.08t Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed.2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-3/95, Z3 5.09t. Stanovení základních charakteristik.
- ČSN 33 2000-4-41/07 ed. 2, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 2, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-4-473/94, Z1 12.95t, O1 7.07t, Opatření k ochraně proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-523/03 ed.2, Dovolené proudy v el. rozvodech.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 3320/96, Z1 5.97t, Elektrické přípojky.
- ČSN EN 50173-1/12 ed.3, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách.
- ČSN EN 50174-3/04, Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: projektová příprava a výstavby vně budov.
- ČSN EN 50310/11 ed.3, Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie.
- ČSN EN 50346/03, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN 60529/93, zm A1 4.01t Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed.2, zm. A1 5.07t Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 62305/11 ed.2, Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN ISO 3864/95, Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
- Nařízení vlády č. 93/2012 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.

## 8. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektů MaR a ESIL je hlavní přívod napájení pro rozvaděče MaR, který je součástí profese Elektroinstalace. Předávacím bodem MaR a ESIL jsou svorky rozváděčů MaR.

Ze strany techniky prostředí staveb (zařízení pro vytápění a ochlazování stavby, vzduchotechniky, zdravotně technických instalací) tvoří hranici projektu svorky zařízení, jež nejsou součástí dodávky profese MaR.

## **9. POPIS MAR A JEHO VAZEB**

### **9.1. Koncepce technické řešení**

Pro měření a regulaci bude použit plně automaticky pracující řídicí systém.

Vlastnosti řídicího systému

- Vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojné ovládací jednotky.
- Činnost samostatná nebo v síti.
- Komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet.
- Modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému je zabezpečit:

- Spolehlivý a bezpečný provoz technologií objektu.
- Automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu.
- Minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu objektu.
- Zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů.
- Archivování vybraných veličin.
- Zobrazování a archivace havarijních hlášení.

Systém MaR je řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím ŘJ přiřazených jednotlivým regulovaným soustavám a technologiím objektu tak, aby v případě výpadku jakékoliv části systému MaR byla zachována plnohodnotná funkce ostatních částí systému a nebyl výrazně narušen provoz objektu.

Z dispečerského pracoviště bude umožněno obsluze sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelu pro zařízení.

Řídicí systém bude z důvodů zajištění plné kompatibility s BMS MU a optimalizace provozních nákladů kompatibilní s komponenty Delta Controls.

V rámci MaR dojde k rozdělení ovládání fancoilových jednotek na tři okruhy – m. č. 112A, 112B, 112C.

Stávající rozvodnice bude demontovaná, na toto místo místou budou instalovány dvě rozvodnice. Tyto rozvodnice budou funkčně ovládat m. č. 112A a 112B, Dále pro m. č. 112C bude instalována nová rozvodnice, která bude umístěna v nové SDK přičce.

Bude provedeno rozdělení ovládání fancoilových jednotek na tři samostatné části a s tím související blokace při otevřeném okně a vazba na ovládání topení.

Použitý řídicí systém bude plně kompatibilní se stávajícím systémem objektu, je předpoklad použití instrumentace DELTA Controls.

Rozdělení laboratoře na tři dílčí celky se promítne do všech obrazovek BMS objektu A8 – změna půdorysného schématu.

Regulace vytápění a chlazení bude blokována v případě odevření okna pomocí okenního kontaktu. Dále bude blokována současná vytápění a chlazení místnosti.

Do systému BMS areálu budou zakomponovány úpravy jednotlivých profesních částí – rozdělení ovládání chlazení, úprava EPS.

Na ŘJ nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení.

Jednotlivé snímače a akční členy budou mít krytí dle daného prostředí a jejich umístění.

Provozně bude požadováno nastavení dvou rozmezí teplot, které centrálně nastaví SUKB, např.

- Léto: chlazení 23 - 26°C
- Zima: topení 19 - 22°C

Uživatelé v tomto rozmezí mohou v místnostech na ovladačích specifikovat přesnou hodnotu.

Dle standardu SUKB je možno nastavit víkendový režim (útlumový), použít na ovladači tlačítko přítomnosti a tlačítko odchodu (pokud uživatel odejde dříve, než je útlum). Navíc bude doplněna funkce – vypnutí chlazení. V tomto případě nezávisle pojede topení.

## 9.2. Režimy provozu systému

V rámci automatického režimu jsou jednotlivá provozní zařízení technologie regulována a ovládána na základě vyhodnocení snímaných hodnot jednotlivých veličin a stavů jednotlivých provozních zařízení a dle nastavených časových harmonogramů a požadovaných hodnot pomocí regulačního a ovládacího SW. Příslušný SW je nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

## 10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Jednotlivé technologické celky budou řízeny programovatelnými automaty, které budou umístěny ve vhodně umístěných rozvodnicích MaR tak, aby se minimalizovala celková délka kabeláže. Jednotlivé regulátory budou propojeny komunikační linkou BACnet MS/TP, BACnet IP nebo BACnet Ethernet s ostatními regulátory v areálu Kampusu MU.

### 10.1. VZT zařízení klimatizační cirkulační – Fancoily

Provoz těchto FCU je řízen zvlášť k tomu určenými kontrolery, mezi jehož základní funkce patří řízení provozu ventilátorů FCU ve 3 stupních, řízení množství chladicího média vstupujícího do chladiče, řízení tepelného výkonu ÚT v místnosti (ovládání množství média do radiátorů), kontrola polohy okenních křídel – vytápí se nebo chladí jen při uzavřených oknech.

Musí být odděleny teploty pro topení a chlazení, tak aby nedocházelo k současnému chlazení a topení. Systém chlazení musí umožňovat nastavit zvlášť teplotu pro chlazení a zvlášť teplotu pro topení. Řízení provozu jednotek FCU je řešeno regulací otáček ventilátoru a škrcením média na regulační armatuře s elterm. pohonem (dodávka CHL).

### 10.2. Monitoring prostorových teplot

Systém MaR bude monitorovat prostorové teploty s fancoily.

## 11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

### 11.1. Automatická individuální regulaci klimatizace vybraných místností

- Řízení 3-otáčkových ventilátorů fancoilů dle časového programu a dle nastavení uživatelem
- Vzájemná blokáda současného provozu topení a chlazení
- Blokáda chlazení i topení v případě otevřeného okna v místnosti (mag. kontakt)

Při poklesu teploty pod 5 stupňů se bude aktivovat topení, ochrana proti zamrznutí.



- Řízení pohonů topných těles v místnosti podle nastavené a změřené prostorové teploty.
- Řízení pohonů chladicí vody pro fancoily (2-trubkové) podle nastavené a změřené prostorové teploty.
- Monitoring prostorové teploty v místnosti s fancoilem.

## **12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR**

Systém MaR používá čidla a akční členy příslušných vlastností a podle nároků na ně kladených v uživatelské části projektové přípravy. Jejich provedení bude odpovídat místu a způsobu aplikace na technologii. Všechny přístroje MaR budou v provedení s vhodnými rozsahy.

Do skupiny akčních členů patří ventily se servopohony:

- Regulační ventily chladné vody pro FCU s elektrotermickými pohony (vše dodávka CHL)

## **13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR**

Veškeré dodávky napájení do rozvaděče MaR zajišťuje profese ESIL (silnoproudé rozvody elektro). Hodnoty příkonů pro jednotlivé rozvaděče MaR byly předány profesi ESIL.

### Napájení rozvodnic FCU MaR – 3.kategorie

Rozvodnice MaR zajišťující provoz zařízení FCU budou napájeny ze síťového rozvodu 230 VAC 3. Kategorie.

## **14. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY**

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s ostatním systémem MaR v objektu bude v souladu s ČSN EN ISO 16484-5 využíván definovaný komunikační protokol, dále jako BACnet. Komunikační protokol musí být do systému MaR implementován jako BACnet/IP, BACnet/Ethernet nebo BACnet MS/TP, nebo více kombinací, přičemž volba vychází z důležitosti jednotlivých spojení, kapacity přenosových cest, bezpečnosti a rychlosti přenosů a hospodárnosti vynakládaných prostředků. Vždy je volena optimální varianta. Tento požadavek platí i pro řídicí systém.

## **15. MONITOROVACÍ SYSTÉMU BMS**

Systém dodatečného chlazení bude připojen do systému MaR a následně propojen s nadřazeným systémem BMS. Technické řešení bude umožňovat:

Ovládání FanCoil:

- FC Režim – automaticky, stop
- Binární ovládání režimu FC
- Povel AUTOMAT
- Povel Manuál STOP
- FC Status – Stop, Chod,
- Status každého ventilátoru – Stop, Chod, Alarm, Servis
- Žádané hodnoty
- Měřené teploty - °C
- Hodnota otevření a ovládání ventilů

▪  
Dále v systému BMS bude doplněno zobrazení a ovládání FCU s následujícími informacemi o Fan Coilu:

- Číslo místnosti s aktuálně navoleným režimem
- Aktuální teplota v místnosti
- Žádaná hodnota (tuto může nastavit i uživatel v místnosti)
- Minimální povolená hodnota – uživatel nemůže nastavit žádanou hodnotu nižší než tato hodnota
- Maximální povolená hodnota – uživatel nemůže nastavit žádanou hodnotu vyšší než tato hodnota
- Chlazení – stav chladicí jednotky (šedá = vypnuto , modrá = zapnuto) a hodnota otevření ventilu chladicí jednotky
- Topení – stav režimu topení (šedá = vypnuto , červená = zapnuto) a hodnota otevření topné hlavičky u radiátoru.
- Okno – stav „Otevřeno“ nebo „Zavřeno“ , při otevřeném okně je blokován chod fancoilu a topení je utlumen. Pokud je v místnosti Fan Coil a místnost nemá okno je zobrazen stav „Není“
- Ovládání Fan Coilu z BMS se provádí dvěma tlačítky
- Auto – přepnutí do automatického režimu
- Stop – vypnutí, vypnutí chlazení

Fancoily jsou používány pouze pro dochlazení prostředí a jsou plně funkční pouze v období kdy je provozován zdroj chladu. Jinak může řídicí jednotka ovládat pouze ventilátor fancoilu a termoelektrickou hlavičku radiátoru.

Dle Nařízení vlády č. 93/2012 bude umožněno nastavení rozdílných rozmezí teplot pro topení a pro chlazení.

## **16. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY PAVILONU**

Řídicí systém MaR bude po přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB), a to po optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB budované v rámci profese slaboproudu. Vlastní pracoviště dispečinku SUKB bylo vybudováno v rámci Modré etapy a je běžně provozováno.

Pro plnou implementaci doplnění chlazení v 1NP pavilonu A8 do stávajícího systému BMS Kampusu MU na dispečink SUKB bude tento systém doplněn o SW aplikace.

## **17. MONTÁŽ**

### **17.1. Kabeláž a kabelové trasy**

Rozvody budou uloženy v trubkách na příchýtkách nad podhledem. Stoupání vedení bude v rohu, a dále v dutině sádkartonové příčky.

Převážná část kabeláže MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY.

### **17.2. Instalace zařízení MaR**

Čidla, akční členy a další prvky MaR musí být montovány na technologická zařízení v souladu s montážními předpisy a návody výrobce zařízení a doporučení projektantů technologie a MaR.

### 17.3. Dispozice rozvaděčů

V místnostech s individuální regulací budou rozvaděče řešeny pomocí plastových vestavných nebo nástěnných rozváděčových skříněk příslušného krytí IP 40/20 dle povahy dané místnosti.

### 17.4. Individuální a komplexní zkoušky

V průběhu přípravy k individuálnímu a komplexnímu vyzkoušení zabezpečí dodavatel kompletnost technických prostředků a základního programového vybavení a provede:

- ověření funkční způsobilosti a parametrů zabudovaných periferních zařízení do řízených souborů; tj. čidel, převodníků, akčních členů – servopohony, elektromotory... atd.
- ověření sekundárního spojovacího vedení mezi periferiemi v řízených souborech a svorkami digitálních regulátorů a I/O modulů
- ověření funkční způsobilosti regulátorů vč. jejich napájení
- vyzkoušení primárního spojovacího vedení mezi svorkami regulátorů až po svorky aktivních prvků
- ověření funkčnosti a provozní způsobilosti jednotlivých technologických částí a celků vč. vzájemných vazeb
- ověření softwarového vybavení regulátorů
- ověření autonomnosti funkcí regulátorů při ztrátě spojení s dispečinkem
- ověření uložených souborů trvalých provozních údajů
- ověření jednotlivých adres v systému a k nim přiřazené funkce
- ověření správnosti zobrazení jednotlivých sledovaných údajů
- ověření funkcí uživatelských programů

O všech těchto krocích a zkouškách budou vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohou provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

## 18. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

### 18.1. Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních,
- ČSN 34 3101 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. vedeních,
- ČSN 34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. přístrojích a rozváděčích

### 18.2. Revize el. zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

### 18.3. Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČUBP č. 50/78 Sb.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

#### 18.4. Hygiena práce

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy - svazek 39/1978, směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

#### 18.5. Charakteristika provozu a prostředí

##### Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Systém MaR je provozován převážně ve vnitřních prostorách pavilonu. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2).

Prostředí jednotlivých místností je stanoveno komisí generálního projektanta a investora a je uvedeno v Knize místností.

Volba čidel a akčních členů MaR musí být přizpůsobena prostředí, kde jsou zařízení MaR instalována.

##### Požárně bezpečnostní řešení a jeho dopady na systém MaR

Členění pavilonu na požární úseky a charakteristika místností z hlediska požárních rizik je určena v dokumentaci požárně bezpečnostního řešení. Tomuto řešení se musí přizpůsobit také řešení systému MaR: Kabeláž vedená do chráněných únikových cest bude provedena požárně odolnými kabely – zamezení hoření, funkčnost jednotlivých okruhů MaR nemusí být při požáru zajištěna.

### 19. POŽADAVKY NA PROFESE

#### 19.1. část Chlazení

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- spolupráce při oživování FCU

#### 19.2. část Vzduchotechnika

- spolupráce při oživování FCU

#### 19.3. část Silnoproud, NN

- předávacím bodem mezi Silnoproudem a MaR jsou svorky rozvaděče MaR (ESIL zajistí dodávku propojovacího kabelu a jeho připojení na svorky MaR)
- napájení a dostatečný příkon pro rozvaděče MaR v kategorii napájení 3 dle požadavků.

#### 19.4. část BMS (část BMS je součástí projektu MaR)

- zajistit realizaci potřebného HW a SW vybavení pro potřeby sledování a řízení technologií a ukládání provozních dat do databáze.

## 20. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR

Okruh č.	Popis okruhu	500	Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501	VZT č.1
1	Výměňníková stanice	502	VZT č.2
2	Vytápění a distribuce tepla	503	VZT č.3
3	Vodohospodářství	504	VZT č.4
4	Technologické vybavení laboratoří	505	VZT č.5
5	Vzduchotechnika	506	VZT č.6
6	Individuální regulace místností (IRC)	507	VZT č.7
7	Měření energií a monitoring elektro	508	VZT č.8
8	Výroba a rozvod chladu	509	VZT č.9
9	Ostatní	...	...
<b>10</b>	<b>Výměňníková stanice</b>	<b>60</b>	<b>Individuální regulace místností (IRC)</b>
11	BVS - základní regulace topné vody	61	Fan Coil - regulace místností
12	TUV - regulace	62	Klimatizace místností - splity
13	Primární okruh - stav, odběr tepla	63	Teplota místností
14	Sekundární okruh - stav	64	
15	Spotřeba a tlak TUV	65	
16		66	
17	Poruchová signalizace VS	67	
18	Doplňovací a odplynovací zařízení	68	
19	Venkovní teplota	69	Ovládání žaluzií
<b>20</b>	<b>Vytápění a distribuce tepla</b>	<b>70</b>	<b>Měření energií a monitoring elektro</b>
21	Větev pro ÚT / VZT 1	71	Elektrická energie - spotřeba
22	Větev pro ÚT / VZT 2	72	Monitoring el. sítě
23	Větev pro ÚT / VZT 3	73	Osvětlení - ovládání a signalizace
24	Větev pro ÚT / VZT 4	74	Přepětňové ochrany
25	Větev pro ÚT / VZT 5	75	
26	...	76	Stav hlavních rozvaděčů ELEKTRO
27		77	Stav záložních zdrojů
28		78	Stav rozvaděčů MaR
29		79	
<b>30</b>	<b>Vodohospodářství</b>	<b>80</b>	<b>Výroba a rozvod chladu</b>
31	Vodohospodářský monitoring	81	Zdroj chladu - monitoring, ovládání
32	ČOV+kanalizace	82	Stav rozvaděčů chladu - dopoušť.systému
33		83	
34		84	
35	Spotřeba pitné vody	85	
36		86	
37		87	
38		88	
39		89	
<b>40</b>	<b>Technologické vybavení laboratoří</b>	<b>90</b>	<b>Ostatní</b>
41	Regulace dP v místnostech	91	Požární vzduchotechnika - monitoring
42	Hygienické smyčky	92	EPS - požár
43	UV – komory / Temperované / Chladové místn.	93	SHZ
44	Signalizace otevřených dveří	94	Rozvody technických plynů
45	Detekce nebezpečných plynů	95	Detekce plynů
46	Detekce nebezpečných stavů	96	Světlíky / okna
47	Monitoring digestoří	97	-
48	Výroba demi-vody	98	
49	Uzavřené okruhy vody	99	Výtahy - monitoring

## SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK MaR

kód	popis
EE	stav el. rozvaděčů
FH	hygrostat
FP	diferenciální tlak (dP) - spínač
FT	protimrazová ochrana
BB	měřič tepla
BE	vodoměr, čítač impulsů
BH	vlhkost
BJ	teplota + relat. vlhkost / rosný bod
BL	zaplavení
BP	tlak (P), diferenciální tlak (DP) - snímač
BQ	snímač proudění vzduchu
BT	teplota
BX	detekce CO, CO2
CH	zvlhčovač vzduchu
CS	ovladač fan-coilu
HS	poloha přepínače
IV	informační tablo, optická/akustická signalizace
LM	ovládání žaluzií/okna
LY	ovládání osvětlení
PK	požární klapka
PN	EPS - signál požár
MC	čerpadlo
MD	split
ME	výtah
MF	fan-coil
MG	vrátová clona
MK	klapka motorická
MM	elektrozámek
MO	rekuperátor s FM
MR	ventilátor
MT	el. ohřívač
MU	dopuštěcí a odplyňovací zařízení
MZ	zdroj chladu
SE	otopný kabel
SI	výpadek jističe, stykač
SS	2-polohový ovladač VZT jednotky, Tlačítko
ST	blokace od PMO
SW	magnetický kontakt
TM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	termostat
XC	sdužená porucha - čerpadlo
XN	sdužená porucha - ost. zařízení
YA	ventil (regulační, škrtící)
ZI	přepětová ochrana

### první znak :

C	regulátor
E	stav rozvaděčů
F	2-polohový regulátor neelektrických veličin (DI)
B	snímač neelektrických a elektrických veličin (AI)
H	ovladač na rozvaděči
I	informační tablo, signalizace
L	ovladač neel. veličin (osvětlení, žaluzie, okna)
P	požární zařízení
M	pohon s polohovou funkcí (DO)
S	spínací / rozpínací kontakt (DI)
T	porucha tepotní
X	sdužená porucha
Y	regulační akční člen spojitý nebo 3-stav. (AO, DO)
Z	el. ochranné zařízení

### druhý znak :

A	ventil
B	průtok okamžité množství (m3/hod, kW,...)
C	čerpadlo
D	split
E	elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...)
F	fan-coil
G	vrátová clona
H	vlhkost
I	jistič, stykač, přepětová ochrana
J	jiné veličiny (rosný bod, vlhkost,...)
K	klapka
L	hladina
M	motor (informace ...), elektromotorek
N	informace
O	rekuperátor
P	tlak, diferenční tlak
Q	celkové množství tepla, průtoku (m3, kWh,...)
R	ventilátor
S	ovladač
T	teplota
U	dopuštěcí a odplyňovací zařízení
V	výstražné zařízení (tablo, maják, siréna, LED)
W	elektrická veličina (magnetismus, ...)
X	kvalita vzduchu, kouř, ...
Y	osvětlení
Z	zdroj chladu